

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

P. V. n° 870.712

N° 1.297.515

SERVICE

Classification internationale :

E 21 d

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**Joint de piston pour étai de mine hydraulique.**

Société dite : RHEINSTAHL WANHEIM G.M.B.H. résidant en République Fédérale Allemande.

Demandé le 11 août 1961, à 16<sup>h</sup> 4<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 21 mai 1962.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 26 de 1962.)

(Demande de brevet déposée en République Fédérale Allemande le 13 août 1960, sous le n° R 28.549, au nom de la demanderesse.)

L'invention concerne un joint pour garnitures constituées d'une bague à gorge et destinées au piston d'un étai de mine hydraulique.

Le jeu de guidage entre le piston et la paroi du cylindre de l'étai, lorsqu'on emploie comme pièces extérieures d'étai (cylindres) des tubes étirés, est particulièrement important, pour des raisons de tolérance, et aussi du fait de l'élargissement élastique, que subit la pièce extérieure d'étai sous l'action des énormes pressions de liquide qui règnent à l'intérieur du cylindre. On risque donc de voir, sous l'effet de ces hautes pressions, la matière dont sont faites les garnitures venir s'insérer dans la fente annulaire entre le piston et la paroi du cylindre. Cela a pour conséquence une usure rapide de la garniture et un manque d'étanchéité du cylindre.

Un procédé connu consiste à vulcaniser, sur la rondelle à gorge qui forme la garniture, un anneau métallique qui la soutient par l'arrière, afin d'empêcher la garniture de venir s'insérer dans la fente annulaire. Il est classique également d'employer à cet usage une rondelle de matière plastique ou de cuir. Ces rondelles permettent certes un jeu de guidage relativement peu important; mais ce jeu augmente rapidement en raison de l'usure des rondelles. Ces dispositifs ne permettent donc pas d'éviter à coup sûr les inconvénients cités.

L'invention a pour objet un joint de piston pour étais de mine, qui évite totalement les inconvénients des dispositifs connus et autorise même l'emploi, pour les cylindres d'étai de mine, de tubes étirés avec de larges tolérances.

L'invention utilise, selon un procédé connu, une rondelle de soutien faite d'un matériau élastiquement déformable, tel que nylon, polyamide, etc., qui vient s'appuyer sur la paroi du cylindre. Conformément à l'invention, cette rondelle a une section en forme de coin, qui s'amincit dans le sens radial, depuis la paroi du cylindre vers l'intérieur. La surface oblique sur laquelle cette rondelle

conique prend un contre-appui peut être disposée sur le dos de la garniture et/ou sur le piston.

Dans l'utilisation du joint de piston conforme à l'invention, ce n'est pas seulement la garniture en forme de bague à gorge qui se déforme sous la charge, mais aussi la rondelle de soutien. Cela a pour conséquence nécessaire de supprimer le jeu de guidage entre piston et cylindre et de presser la rondelle de soutien de plus en plus fortement contre la paroi de la pièce extérieure d'étai, au fur et à mesure que croît la charge. En raison du comportement élastique de la rondelle, il est même possible de renoncer totalement au jeu de guidage et de monter la rondelle avec une contrainte initiale. Cette contrainte initiale de la rondelle de soutien entraîne un frottement de cette dernière contre la paroi du cylindre, mais ce frottement reste relativement peu important, étant donné que la section de la rondelle de soutien nécessaire au bon exercice de sa fonction peut être maintenue dans des limites restreintes. Du fait que la section de la rondelle de soutien conforme à l'invention est en forme de coin, et disposée de telle sorte que ce coin s'amincit de la paroi du cylindre vers l'intérieur, les conditions dans lesquelles la rondelle de soutien se dilate dans le sens radial et est pressée contre la paroi du cylindre se trouvent considérablement améliorées. L'entraînement de la rondelle de soutien n'est pas dû seulement au frottement entre celle-ci et le matériau de la garniture, lequel est rejeté vers l'extérieur, mais encore à la force axiale qui s'exerce, venant de la chambre de pression de l'étai (cylindre) par l'intermédiaire de la garniture, sur la rondelle de soutien, force dont la composante radiale tend à dilater la rondelle vers l'extérieur et à la presser contre la paroi du cylindre. On aboutit ainsi à ce résultat particulièrement avantageux, qu'il suffit de forces comparativement petites pour que la rondelle suive la dilatation élastique du tube qui constitue le cylindre et qui est soumis à une pression interne,

et calfeutre par là-même la fente entre la paroi du cylindre et le piston.

Un autre fait important pour l'invention est que la rondelle de soutien, sous l'action de la force axiale citée plus haut, peut se dilater vers l'extérieur indépendamment de la garniture, et cela dans une proportion plus importante que celle de la dilatation transversale du dos de la garniture, sur lequel repose la rondelle de soutien. Ce fait est essentiel dans la mesure où les forces de dilatation qui s'exercent à partir du dos de la garniture, en général fortement profilé, sur la rondelle de soutien, sont le plus souvent relativement petites et ne suffisent donc pas toujours à fermer la fente existant entre la paroi du cylindre et le piston d'une façon qui exclue à coup sûr toute insertion de la garniture dans cette fente.

D'autres avantages du joint de piston conforme à l'invention consistent en ce que l'on peut sans inconvénients, en raison de sa section transversale relativement petite, donner à la rondelle de soutien en forme de coin des dimensions telles qu'elle s'appuie, dès sa mise en place, et avec une contrainte initiale, sur la paroi du cylindre, sans que cela engendre, sur la paroi, un frottement considérable qui pourrait gêner le glissement de la pièce intérieure d'étau dans la pièce extérieure cylindrique. Etant donné que la force qui appuie la rondelle de soutien contre la paroi du cylindre est relativement petite, l'usure de la rondelle est également limitée. La rondelle de soutien peut être fabriquée en série à très bas prix.

Les schémas représentent divers exemples judicieux de réalisation du joint de piston conforme à l'invention (coupes à travers le piston d'un étau de mine hydraulique).

Figure 1 : pièce extérieure et pièce intérieure d'étau avec piston et joint de piston;

Figure 2 : joint de piston selon la figure 1, mais avec garniture à dos plat;

Figure 3 : joint de piston selon la figure 1, mais où la rondelle de soutien présente deux surfaces d'appui obliques;

Figure 4 : joint de piston selon la figure 1, mais dans lequel la rondelle de soutien peut tourner autour de son arête interne.

Une pièce intérieure d'étau 3, avec son piston 2, coulisse de façon télescopique à l'intérieur d'une pièce cylindrique 1. Les deux pièces d'étau 1 et 3 sont constituées par des tubes étirés bruts. Un épaulement 4 du piston est prolongé par un col cylindrique 5. Dans la gorge ainsi formée repose, de façon connue, une garniture 6 constituée d'une bague à gorge et dotée d'une lèvre d'étanchéité 7 et d'une contrelevre 8. Cette dernière vient s'insérer dans un évidement du col 5, de sorte que la garniture est calée par la collerette 9 qui borde l'évidement. Sur le dos 10 de la garniture est ménagée une surface 10', oblique par rapport au plan du piston, et sur laquelle vient s'appuyer une rondelle de soutien 11. L'ensemble du dos de la

garniture 6 repose ainsi, en forme, sur des surfaces d'appui.

La section de la rondelle de soutien 11 s'amincit en forme de coin, de l'extérieur vers l'intérieur, pour se terminer par une pointe 12. La rondelle est faite d'un matériau élastiquement déformable tel que nylon, polyamide ou autre, et repose par sa base 13, avec une légère contrainte initiale, contre la paroi du cylindre. Même si la contrainte initiale diminue par suite de l'usure et même si la rondelle devait prendre du jeu à l'intérieur du cylindre, elle n'en remplit pas moins sa fonction.

Le dessin représente le dispositif alors qu'il n'est pas sous pression, l'étau n'étant pas en charge. Dans ces conditions, et de façon connue, il n'y a contact qu'entre la lèvre d'étanchéité 7 et la paroi du cylindre 1, ainsi qu'entre la contrelevre 8 et le col 5 du piston. Depuis la lèvre d'étanchéité 7, une fente annulaire 15 s'élargit de plus en plus jusqu'au dos de la garniture. Lorsque le piston 2 se déplace vers l'arrière, la garniture est maintenue par la collerette 9, ou encore, de façon également classique, par un anneau, non représenté sur la figure, qui prend place dans la gorge 16. Lorsque la pression augmente dans le corps du cylindre de l'étau, la garniture se déforme, de façon connue, de sorte que la fente annulaire 15 disparaît. Au niveau de la surface 10', la matière de la manchette, qui se déplace radialement vers l'extérieur, exerce en même temps, par frottement, une force d'entraînement sur la rondelle de soutien 11. De plus, par suite de la forme en coin de la section de la rondelle de soutien, et sous l'effet de la force axiale qui vient du corps du cylindre, ou plus exactement, sous l'effet de la composante radiale de cette force axiale, la rondelle s'élargit radialement vers l'extérieur et se trouve pressée contre la paroi du cylindre. Entraînée par frottement et élargie sous l'action de la force axiale, la rondelle 11 s'écarte et bouche l'interstice entre le piston et la paroi du cylindre, ou du moins augmente, si elle existe, la pression initiale de sa base 13 contre la paroi du cylindre. De ce fait la lèvre 17 de la rondelle de soutien 11 est soumise à une tension radiale qui l'écarte et la presse contre la pièce extérieure d'étau, et empêche ainsi que la matière de la garniture ne vienne s'insérer dans la fente annulaire entre la garniture et son support arrière. La lèvre 17 n'a pas pour rôle d'augmenter l'étanchéité, car la matière de la rondelle 11, contrairement à celle de la lèvre 7, n'est pas assez souple pour épouser les plus fines inégalités de la surface de la paroi de l'étau. Lorsque la pression diminue dans l'étau, la garniture 6 reprend par élasticité sa forme initiale, et l'on revient à l'état représenté sur le dessin.

La rondelle de soutien peut avoir toute la largeur du dos de la garniture, mais il est indiqué de lui donner tout au plus la moitié de cette largeur, ou moins encore. Les particules de matière de la garniture qui se trouvent au voisinage du col du piston ne subissent en effet pratiquement pas de

déplacement lors de la mise en charge de l'étau. Elles gêneraient donc l'écartement de la rondelle 11, si celle-ci était conçue trop large. De plus, une plus grande largeur donnée à la rondelle 11 diminuerait sa faculté d'écartement.

Il y a avantage à ce que l'arête intérieure de l'anneau soit aussi effilée que possible, afin que la rondelle de soutien, lors du soulagement du piston, agisse par ce rebord effilé 12 à la façon d'un racloir, repousse vers le bas la matière de la garniture qui est en contact avec elle, et puisse ainsi sans difficulté reprendre sa forme première entre l'épaule du piston 10 et le dos 10' de la garniture. Ce faisant, il est important que la matière de la garniture qui passe de l'épaule du piston sur la rondelle 11 subisse aussi doucement que possible le changement de direction.

La réalisation de la figure 2 ne se différencie de celle de la figure 1 que par le fait que le dos 18 de la garniture 19 est entièrement plat, la surface d'appui oblique 20' étant ménagée dans l'épaule 20 du piston. Il est alors possible, sans que rien ne soit changé à l'action de la rondelle de soutien, d'employer les garnitures 19 à bague à gorge que l'on trouve dans le commerce.

La rondelle 21 de la figure 3 est pourvue d'une base 13 particulièrement large, grâce à sa section en triangle isocèle. Deux surfaces d'appui 10' et 22' sont prévues pour la rondelle de soutien, sur le dos 10 de la garniture et sur l'épaule 22 du piston. La disposition de la figure 3 assure une force d'écartement particulièrement élevée, du fait que le dédoublement des surfaces obliques multiplie également par deux les forces (composantes radiales de la force axiale) qui provoquent l'écartement de la rondelle. La garniture 6 correspond à celle de la figure 1.

On retrouve également la garniture 6 de la figure 1 dans la disposition de la figure 4. Cependant la rondelle de soutien 23 a une base plus étroite que la rondelle 11. Du fait que la surface d'appui 25 de la rondelle est disposée obliquement

par rapport à l'épaule 4 du piston, un interstice 24 se forme le long de l'épaule 4 du piston lorsque l'étau n'est pas sous pression. Lors de la mise en charge, la déformation de la garniture entraîne l'obturation de cet interstice 24, la rondelle 23 opérant un mouvement de bascule autour de l'arête 12. La rondelle 23 est ainsi soumise, en plus de l'écartement radial, à une torsion. Cette torsion ou mouvement de bascule renforce, ainsi qu'il ressort clairement du dessin, le mouvement qui tend à écarter la rondelle de soutien et à la presser contre la paroi du cylindre.

#### RÉSUMÉ

Joint de piston pour étau de mine hydraulique, pourvu d'une garniture en forme de bague à gorge reposant sur une rondelle de soutien faite d'une matière élastiquement déformable telle que nylon, polyamide ou autre, rondelle qui est en contact avec la paroi du cylindre. Ce joint de piston est caractérisé par les points suivants :

1° La rondelle de soutien présente une section en forme de coin, qui va en s'amincissant radialement de la paroi du cylindre vers l'intérieur;

2° La surface d'appui oblique de la rondelle de soutien en forme de coin est disposée sur le dos de la garniture et/ou sur l'épaule du piston;

3° La surface d'appui de la rondelle de soutien qui est contiguë à l'épaule du piston est disposée obliquement, lorsque le piston n'est pas en charge, de telle sorte qu'elle ne touche l'épaule du piston que par l'extrémité effilée de la section, pour venir au contact de l'épaule du piston lorsque ce dernier est mis en charge;

4° La rondelle de soutien, lorsque l'étau n'est pas en charge, s'appuie déjà avec une certaine tension initiale contre la paroi du cylindre.

Société dite :

RHEINSTAHL WANHEIM G.M.B.H.

Par procuration :

Cabinet R. GUÉTET

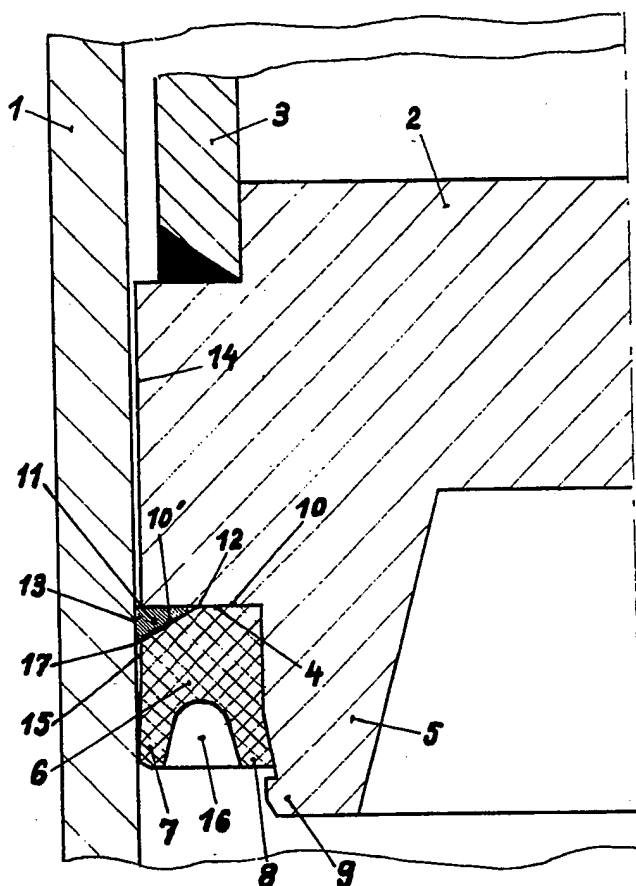


Fig. 1

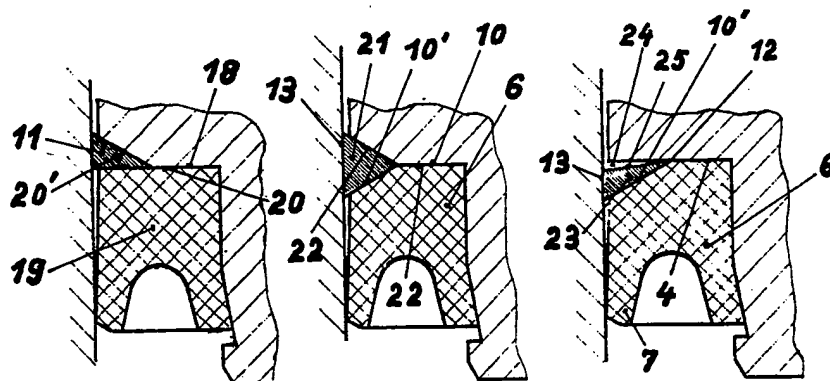


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4